

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1901

N°

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 2 mai 1901, à 1 heure

PAR

Charles CHEVALIER

Ancien externe des Hôpitaux de Paris
Médaille de Bronze de l'Assistance publique

DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ DE SANG

RESTANT

dans le Placenta après la Délivrance

Président : M. BUDIN, Professeur.

*Juges : MM. { BOUILLY, Agrégé.
BONNAIRE, Agrégé.
WALLICH, Agrégé.*

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

PARIS

GEORGES CARRÉ ET C. NAUD, ÉDITEURS

3, RUE RACINE, 3

1901

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 2 mai 1901, à 1 heure

PAR

Charles CHEVALIER

Ancien externe des Hôpitaux de Paris
Médaille de Bronze de l'Assistance publique

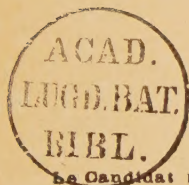
DÉTERMINATION DE LA QUANTITÉ DE SANG

RESTANT

dans le Placenta après la Délivrance

Président : M. BUDIN, Professeur.

*Juges : MM. { BOUILLY, Agrégé.
BONNAIRE, Agrégé.
WALLICH, Agrégé.*



Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

PARIS

GEORGES CARRÉ ET C. NAUD, ÉDITEURS
3, RUE RACINE, 3

1901

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen
Professeurs

Anatomie
 Physiologie
 Physique médicale
 Chimie organique et chimie minérale
 Histoire naturelle médicale
 Pathologie et thérapeutique générales
 Pathologie médicale
 Pathologie chirurgicale
 Anatomie pathologique
 Histologie
 Opérations et appareils
 Pharmacologie et matière médicale
 Thérapeutique
 Hygiène
 Médecine légale
 Histoire de la médecine et de la chirurgie
 Pathologie comparée et expérimentale

Clinique médicale.....

Clinique des maladies des enfants.....
 Clinique des maladies syphilitiques.....
 Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'en-
 céphale.....
 Clinique des maladies nerveuses.....

Clinique chirurgicale.....

Clinique ophtalmologique
 Clinique des voies urinaires.....
 Clinique d'accouchements.....

M. BROUARDEL
MM.

FARABEUF.
CH. RICHET.
GARIEL.
GAUTIER.
BLANCHARD.
BOUCHARD.
HUTINEL.
BRISSAUD.
LANNELONGUE
CORNIL.
MATHIAS DUVAL.
BERGER.
POUCHET.
LANDOUZY.
PROUST.
BROUARDEL.
N.....
CHANTEMESSE.

DEBOVE.
JACCOUD.
HAYEM.
DIEULAFOY.
GRANCHER.
FOURNIER.

JOFFROY.
RAYMOND
TERRIER.
DUPLAY.
LE DENTU.
TILLAUX.
PANAS.
GUYON.
PINARD.
BUDIN.

Agrévés en exercice.

MM.
ACHARD.
ALBARRAN.
ANDRL.
BONNAIRE.
BROCA Auguste.
BROCA André.
CHARRIN.
CHASSEVANT.
DELBET.
DESGREZ.

MM.
DUPRÉ.
FAURE.
GAUCHER.
GILLES DE LA
TOURETTE.
HARTMANN.
LANGLOIS.
LAUNOIS.
LEGUEU.
LEJARS.

MM.
LEPAGE.
MARFAN.
MAUCLAIRE.
MENÉTRIER.
MERY.
ROGER.
SEBILEAU.
TEISSIER.
THIERY.

MM.
THIROLOIX.
THOINOT.
VAQUEZ.
VARNIER.
WALLICH.
WALTHER.
WIDAL.
WURTZ.

Chef des Travaux anatomiques : **M. RIEFFEL.**

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE ET DE MA MÈRE

A MA SŒUR

A MON PARRAIN

MEIS ET AMICIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BUDIN

Membre de l'Académie de Médecine

Chevalier de la Légion d'Honneur

AVANT-PROPOS

La quantité de sang qui s'écoule après la naissance de l'organisme maternel dans la circulation fœtale a été déterminée d'une façon précise par les auteurs, et principalement par M. le professeur Budin. Par contre on a peu étudié quelle quantité de liquide sanguin restait dans l'arrière-faix, la délivrance une fois accomplie. M. le docteur Nieloux, chef de laboratoire suppléant à l'hôpital de la clinique Tarnier, a imaginé un procédé ingénieux, permettant de déterminer exactement la quantité de sang placentaire résiduel.

Avant d'exposer sa méthode, et le résultat de nos recherches, qu'il nous soit permis de le remercier très vivement ; c'est à lui que nous devons le choix de cette thèse inaugurale ; ses conseils nous ont été précieux au cours de notre travail. M. le professeur Budin nous a accueilli avec bienveillance dans son service, et nous fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse : nous lui devons aussi avec notre respectueuse considération tous nos remerciements.

Au début de ce travail qui vient clore nos années d'études, nous éprouvons le désir d'exprimer notre reconnaissance à nos différents maîtres des hôpitaux pour les principes qu'ils nous ont inculqués et que nous devons maintenant chercher à mettre en pratique.

Le premier en date est M. le professeur agrégé Schwartz, qui nous a accueilli au début de nos études dans son beau service de l'hôpital Cochin.

Puis nous avons suivi pendant une année M. le docteur Delpeuch, dont nous conserverons toujours un excellent souvenir.

M. le docteur Félizet, dont nous avons été l'externe l'année suivante, a été pour nous un maître plein de bienveillance, il nous a appris ce que nous savons de chirurgie infantile. Depuis il nous a fourni de nombreuses marques de sympathie. Nous ne saurions assez le remercier.

Nous remercions M. le docteur Bourcy de nous avoir donné une place d'externe de 2^e année dans son service.

M. le docteur Michaux, notre dernier maître, a droit spécialement à toute notre reconnaissance ; il n'ignore pas l'affection respectueuse que nous lui portons.

Nous remercions également MM. les docteurs Demoulin, Belin, Danlos et Paul Delbet.

I

A quel moment doit-on pratiquer la ligature et la section du cordon ombilical ? Question longtemps controversée, les uns, tels que Cazeaux, Joulin, Verrier, Pénard conseillant la ligature immédiatement après l'expulsion du fœtus, les autres, Stoltz (1), Nægele (2), Leisham, recommandant la ligature tardive après la cessation des battements du cordon. Cette dernière opinion a prévalu, grâce aux démonstrations expérimentales si précises de M. le professeur Budin (3) ; nul ne conteste aujourd'hui les avantages de la ligature tardive.

Dans une première série de faits M. Budin, alors interne des hôpitaux, sectionnait le cordon lorsqu'il avait cessé de battre depuis une, deux ou trois minutes.

Dans une seconde série au contraire, dès que l'enfant avait jeté un ou deux cris, il pinçait le cordon ombilical

(1) STOLTZ. — *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratique*. tome 1, page 283.

(2) NÆGELE. — *Traité de l'art des accouchements*, p. 192.

(3) BUDIN. — A quel moment doit-on pratiquer la ligature et la section du cordon ombilical ? *Progrès médical*, 1875, n^{os} 51 et 52, et 1876, n^{os} 1 et 2.

entre le pouce et l'index, plaçait une ligature et pratiquait la section.

Dans les deux séries d'observations, M. Budin recueillait et mesurait à l'aide d'un verre gradué le sang qui s'écoulait par le bout placentaire, en exerçant sur le cordon des pressions d'arrière en avant, du placenta vers l'ombilic, afin de faire sortir le plus de sang possible ; il attendait la rétraction de l'utérus, et même les premières contractions, qui exprimaient le sang contenu en excès dans les vaisseaux du placenta.

Puis dès que l'arrière faix était expulsé, une forte compression du placenta combinée à des pressions de haut en bas autour du cordon permettait de recueillir le sang que pouvaient encore contenir placenta et cordon.

Dans la première série d'expérience (ligature tardive, deux minutes après la cessation des battements funiculaires), l'utérus étant bien rétracté, le cordon sectionné laissait écouler par son bout placentaire 11 cmc. 4 de sang en moyenne pour un poids moyen des nouveau-nés de 3209 grammes.

Au contraire, après la ligature immédiate, la section du cordon laissait écouler par le bout placentaire 98cmc.4 de sang en moyenne pour un poids de 3444 grammes.

Par une règle de trois, il était facile de connaître la quantité de sang écoulée par le bout placentaire après la section du cordon, pour un poids donné des enfants, de 3.500 grammes par ex. :

Si pour 3.209 on a une perte de 11 cmc. 2.

pour 3.500..... x

$$\text{D'où } x = \frac{11,2 \times 3500}{3209} = 12 \text{ cmc. } 2$$

Si pour 3444 on a une perte de 98 cmc. 4.

pour 3500 ou..... x

$$\text{D'où } x = \frac{98 \text{ cmc. } 4 \times 3.500}{3444} = 100 \text{ cmc.}$$

« Ainsi, pratiquer la ligature immédiate, c'est empêcher l'enfant de puiser dans le placenta 87 cmc, 8 ; (100 cmc.-12 cmc. 2) ce qui, évalué en grammes, représente 92 gr. 6 de sang. Enlever 92 grammes de sang à un enfant de 3.500 grammes c'est lui enlever une quantité de sang telle que chez un adulte, elle équivaldrait à une saignée de 1.709 grammes. En effet :

Si pour 3.500 grammes on enlève 92 grammes.

pour 65 kilogrammes..... x

$$\text{D'où } x = \frac{92 \times 6500}{3500} = 1709. \text{ » (Budin)}$$

M. Budin a fait une 3^e série d'expériences, destinée à servir d'intermédiaire entre les deux premières. Il a pratiqué la ligature, après avoir laissé l'enfant respirer et crier pendant deux ou trois minutes. Dans les treize cas observés, il a constaté qu'il s'écoulait du placenta en moyenne 41 cmc. 46 de sang, ce qui correspond pour des enfants de 3.500 grammes à 46 grammes.

II

Ces chiffres d'une si grande signification ont assuré la victoire aux partisans de la ligature tardive. Sans nous arrêter aux objections cliniques qu'on fit à M. Budin, et dont ce dernier eut facilement raison, disons tout de suite qu'il existait deux moyens de faire la contre-épreuve :

1° Peser l'enfant immédiatement après son expulsion hors de la vulve, puis après cessation des battements funiculaires, et voir si l'augmentation de poids était de 92 grammes en moyenne pour des enfants d'un poids moyen de 3500 grammes.

2° Evaluer la quantité de sang restant dans le placenta après ligature immédiate, médiate et tardive du cordon ombilical. Le poids de ce sang résiduel ajouté à celui du liquide sanguin qui s'écoule du cordon, soit dans la circulation fœtale, soit dans un verre, suivant le moment de la section, doit être constant chez les enfants à terme pesant le même poids, rattachés à des placentas pesant le même poids.

A priori la différence entre le poids du sang resté

dans le placenta et dans le cordon après ligature immédiate, et le poids du même sang après ligature tardive doit être de 92 gr. 6. Elle doit être de 46 grammes, si on a pratiqué les ligatures immédiate et médiata. Malheureusement, comme on ne peut faire les deux modes de ligature sur le même cordon, on est réduit à établir des moyennes, portant sur le plus grand nombre d'observations possible.

La première de ces deux méthodes, dont nous dirons quelques mots seulement, a été appliquée par Hélot (1) et Schüking (2) deux ans après les recherches de M. Budin.

A l'aide d'une balance sensible à 5 grammes qu'il fixait au lit de la parturiente, Schüking a pu prendre le poids de l'enfant au moment même de sa naissance, et dans les quelques minutes qui ont suivi, jusqu'au moment où la circulation foeto-placentaire était interrompue.

Dans la deuxième pesée Hélot et Schüking ont toujours vu se produire une augmentation notable du poids du nouveau-né.

Hélot note une augmentation moyenne de 55 grammes, Schüking, une augmentation moyenne de 62 grammes. Mais il faut ajouter au résultat de la deuxième pesée le poids du sang qui s'écoule du placenta dans l'organisme du nouveau-né entre la naissance de ce dernier et la lecture de la première pesée. Il est impossible en effet de ne pas perdre vingt-cinq ou trente secondes avant de pouvoir faire la première pesée de l'enfant.

(1) HÉLOT. — *Thèse*, Rouen, 1877.

(2) SCHÜKING. — *Berliner Klinick Wochenschrift*, 1877, n° 1 et 2.

III

La deuxième méthode, qui consiste à déterminer la quantité de sang restant dans le placenta après la délivrance, a été pratiquée en Allemagne par Zweifel et Meyer. Ces auteurs n'ont fait qu'appliquer la méthode générale de Welcker (1) pour la détermination de la quantité de sang contenue dans l'organisme de certains animaux, et dont voici un aperçu : on saigne un animal et on le tue : on recueille tout le sang qui s'écoule après la mort de l'animal. On fait passer dans les vaisseaux un courant d'eau distillée jusqu'à ce que cette eau revienne incolore ; on épuise ensuite par l'eau distillée les tissus de l'animal, divisés et hachés. On mélange cette eau distillée au sang recueilli après la mort de l'animal : on a ainsi un mélange coloré, M_1 .

On dilue le sang de la saignée de façon à obtenir un mélange M_2 de même coloration que M_1 . Connaissant

(1) WELCKER. — Blutkörperchenzahlung und farbeprüfende methode. (*Prager Vierteljahrschrift*, 1854, Band 44, p. 63.)

Bestimmung der Menge der Körperblutet, etc..., (*Zeitschrift für rationnelle Medicin, dritte Reihe*, Band IV, pages 145 à 167 ; 1858.)

le titre de M_2 , rien n'est plus facile que de connaître celui de M_1 , par suite la quantité totale du sang contenu dans l'organisme soumis à l'expérience. Welcker a ainsi opéré sur de nombreuses espèces animales.

Gscheidlen (1) a perfectionné le procédé de Welcker en traitant le sang par l'oxyde de carbone qui transforme l'hémoglobine en hémoglobine oxycarbonée, s'oppose à la décomposition de la matière colorante et permet plus facilement la comparaison des colorations du sang.

Voici maintenant un aperçu de la méthode employée par Zweifel (2) :

Le cordon est immédiatement lié puis la délivrance est effectuée ; on fait sortir par des pressions manuelles et on recueille la plus grande partie du sang contenu dans le placenta. Puis celui-ci est haché par petits morceaux qui sont lavés dans une masse d'eau suffisante pour entraîner les dernières traces de liquide sanguin en ne laissant que la trame même du tissu placentaire. On pèse le sang recueilli par expression du placenta ; on l'additionne ensuite d'eau et on le dilue jusqu'à ce que le mélange ait pris la même teinte que l'eau qui a servi au lavage du placenta.

Connaissant le titre d'une des solutions, il est facile de déduire le titre de l'autre.

Zweifel a opéré une première fois sur 11 placentas,

(1) GSCHIEDLEN. — Bemerk zu der Welcker'schen Methode der Blutbestimmung. *Arch. de Pflüger*, t. VII, 1872.

(2) ZWEIFEL. — Wann sollen die Neugeborenen abgenabelt werden ? *Centralblatt für gynécologie*, 1878, n° 1, p. 1, 2 et 3.

quatre fois après ligature immédiate, six fois après ligature tardive.

Voici les résultats de ces recherches.

Placentas examinés après ligature immédiate du cordon.

1° Placenta de 347 gr. contenant 161 gr. de sang.

2° — de 540 gr. — 181 gr. —

3° — de 452 gr. — 256 gr. —

4° — de 526 gr. — 170 gr. 3 —

Placentas examinés après la ligature tardive du cordon.

1° Placenta de 668 gr.

Sang écoulé par pression, 6 gr. 02; dilué dans 520 cc.

Sang resté dans le placenta, 63 gr. 02; — 5450 cc.

Total.... 69 gr. 04

2° Placenta de 472 gr.

Sang écoulé par pression, 6 gr. 38; dilué dans 520 cc.

Sang resté dans le placenta, 42 gr. 84; — 4625 cc.

Total.... 49 gr. 22

3° Placenta de 646 gr.

Sang sorti par pression, 15 gr. 34; dilué dans 470 cc.

Sang resté dans le placenta, 155 gr. »; — 4750 cc.

Total.... 170.34

4° Placenta de 621 gr.

Sang écoulé par pression, 14 gr. 01; dilué dans 1000 cc.

Sang resté dans le placenta, 67 gr. 39; — 4780 cc.

Total.... 81 gr. 49

5° Placenta de 491 gr.

Sang écoulé par pression,	5 gr. 95 ; dilué dans	290 cc.
Sang resté dans le placenta,	82 gr. » ; —	4000 cc.
Total. . . .		87 gr. 95

6° Placenta de 561 gr.

Sang écoulé par pression,	16 gr. 28 ; dilué dans	1200 cc.
Sang resté dans le placenta,	79 gr. 02 ; —	6000 cc.
Total. . . .		95 gr. 48

Si nous prenons les moyennes, nous trouvons qu'après ligature immédiate du cordon, la somme du sang recueilli par le bout placentaire et du sang résiduel est de 192 gr. pour un placenta moyen de 466 gr. 25. Il y a donc une partie de liquide sanguin pour 2,42 parties de tissu placentaire.

Après ligature tardive, Zweifel trouve sortant du cordon sous l'influence de pressions manuelles une quantité moyenne de sang de 10 gr. 67, chiffre peu éloigné, comme on le voit, de celui établi par M. Budin.

Quant à la quantité de sang restant dans le placenta après l'expulsion de ces 10 gr. 67, elle est en moyenne de 85 gr. 28 pour un placenta moyen de 576 gr. 5. Ce qui équivaut à 1 partie de sang pour 6,75 parties de tissu placentaire. Il resterait donc 95 gr. 95 (85 gr. 28 + 10 gr. 67) de sang dans le placenta après ligature tardive.

Afin de faire la différence entre les résultats obtenus par Zweifel dans les deux séries d'observations, il est

nécessaire de les ramener à un même poids du placenta 500 grammes par exemple.

Si un placenta de 466 gr. 25 renferme 192 grammes de sang, un placenta de 500 grammes..... x

$$\text{D'où } x = \frac{192 \times 500}{466} = 206 \text{ grammes.}$$

Si un placenta de 576 grammes 5 renferme 95 gr. 95 de sang.

un de 500 grammes..... x

$$\text{D'où } x = \frac{95,95 \times 500}{576,5} = 85 \text{ grammes.}$$

Il faudrait en outre connaître le poids moyen des enfants : Zweifel n'en parle pas. Ainsi la différence entre les deux évaluations serait de *121 grammes* (206-85), chiffre différent des 100 grammes donnés comme moyenne par l'auteur allemand, qui ne semble pas s'être préoccupé du poids du placenta.

Quelques mois plus tard, Zweifel (1) a fait connaître à un congrès tenu à Cassel les résultats de nouvelles recherches pour répondre à un travail de Meyer (cité par Zweifel.) Au lieu des chiffres 192 et 85, il a trouvé comme chiffres moyens 178,5 et 97,5, ce qui ne fait qu'une différence de 81 grammes. Ces chiffres bien inférieurs au premier sont de beaucoup supérieurs à ceux de Meyer qui a trouvé dans trois cas de ligature immédiate 106 gr. 64 ; après la ligature tardive 101 gr. 32.

(1) ZWEIFEL. — *Arch. für gynäkologie*. Bd. XIII.

La différence ne serait donc ici que de 5 gr. 32.

Les divergences si considérables des auteurs allemands nous paraissent le fait surtout de la méthode un peu élémentaire qu'ils ont appliquée. La comparaison colorimétrique de deux solutions est difficile à faire à « l'œil nu ». Les nuances échappent.

En outre Zweifel dont les résultats paraissent se rapprocher le plus de la vérité, attribue ces divergences à ce fait, que les auteurs ont dilué du sang en partie coagulé, non défibriné.

Les caillots ont entraîné au fond du récipient une grande partie de la matière colorante, qui a de la sorte échappé à l'analyse colorimétrique,

IV

Voici comment procède M. Nicloux, chef de laboratoire suppléant à la clinique Tarnier :

I. On recueille dans un verre à pied un échantillon de sang du cordon, après la section de ce dernier. On le défibrine avec soin par un battage de cinq à six minutes; puis on le dilue. Une goutte d'ammoniaque est ajoutée à la solution pour dissoudre l'hémoglobine. On filtre.

II. Immédiatement après la délivrance, le placenta (non exprimé) essuyé, débarrassé de ses caillots, est pesé. On prélève à l'aide d'un scalpel un échantillon placentaire de 20 à 40 grammes en moyenne, en ayant soin d'intéresser le placenta dans toute son épaisseur. Il faut obtenir une dilution de tout le sang que renferme cet échantillon.

Pour cela après avoir noté son poids par la double pesée, on malaxe le fragment placentaire au-dessous d'un jet intermittent d'eau distillée, on recueille le liquide de lavage. D'abord très coloré, il devient de plus en plus clair. On continue l'opération jus-

qu'à ce que l'eau qui s'écoule soit absolument incolore, il ne reste plus alors dans les doigts que la trame pâle du tissu placentaire. A ce moment, tout le sang que renfermait l'échantillon est dilué dans l'eau de lavage. On note le volume du mélange, on ajoute une goutte d'ammoniaque et on filtre.

En possession de tous ces éléments nécessaires, M. Nicloux compare les deux solutions colorées au colorimètre de Duboscq. La colorimétrie qui jouit d'une assez mauvaise réputation, donne des indications précises et exactes, lorsqu'on prend certaines précautions, que nous signalerons plus loin.

Le colorimètre de Duboscq qui a servi à nos recherches est un appareil composé essentiellement de deux godets, destinés à contenir les liqueurs à examiner, et dans lesquels plongent deux colonnes de verre prismatiques. Les rayons lumineux réfléchis par un miroir mobile situé au-dessous des godets, traversent ces derniers dans leur axe, puis sont amenés au contact par deux parallépipèdes en verre surplombant les cylindres plongeurs. Les deux faisceaux en contact sont observés ensuite au moyen d'une petite lunette située au-dessus des parallépipèdes réflecteurs. Chaque cylindre plongeur est soudé à un vernier, en regard duquel est une échelle divisée en millimètres. Lorsqu'on a obtenu deux teintes absolument semblables (et ici les nuances sont faciles à saisir), on lit les divisions indiquées par chacun des deux verniers. Ces divisions donnent en millimètres et en dixièmes la distance qui sépare le fond des godets de la face inférieure du prisme plongeur. Soit p le poids

de matière colorante contenue dans 100 centimètres cubes de la solution de sang du cordon et e l'épaisseur sous laquelle cette solution donne une teinte donnée quelconque. Soit e' l'épaisseur sous laquelle la solution à doser présente la même teinte.

Appelons i et i' les intensités de coloration ; il est évident que si la solution étalon présente la même coloration que la solution à doser sous une épaisseur moitié moindre, c'est qu'elle est de moitié plus colorée, de moitié plus riche en liquide sanguin. Les intensités sont en raison inverse de l'intensité de coloration des solutions.

$$\frac{e}{e'} = \frac{i'}{i}$$

Par conséquent
$$\frac{e}{e'} = \frac{x}{p}$$

x représentant le titre de la solution à doser.

d'où
$$x = \frac{pe}{e'}$$

Si nous faisons $p = 1$, nous aurons :

$$x = \frac{e}{e'}$$

Pour que les résultats soient exacts, il faut que la réaction colorée se produise proportionnellement à la quantité de sang en présence dans la liqueur. La vérification est facile ; en opérant sur des dilutions diverses de sang, on voit que la coloration est exactement proportionnelle à la dilution.

Connaissant le titre de la dilution, c'est-à-dire le poids du sang contenu dans l'échantillon placentaire, on peut facilement connaître le poids du sang que renferme le placenta tout entier.

Telle est la méthode que nous avons appliquée.

*
* *

Il est un certain nombre de précautions que nous avons prises et que nous tenons à signaler.

En principe le sang du cordon qui sert comme terme de comparaison devrait être renouvelé pour chaque expérience ; pratiquement il suffit de le renouveler une fois par jour, à moins que les recherches portent sur une femme très anémiée.

Les solutions doivent être examinées au colorimètre dans les heures qui suivent leur filtration ; plus tard l'oxyhémoglobine se réduit et donne à la liqueur une teinte foncée. On peut remédier toutefois à cet inconvénient en oxydant la solution par agitation dans un tube à essai.

« Il ne faut pas oublier que la colorimétrie ne conduit à des résultats exacts que si elle porte sur deux liqueurs de concentration assez voisine. Il est toujours facile de se placer dans cette condition, il suffit de diluer *ad libitum*. » (Lapicque) (1).

Dans notre cas, nous avons dilué le sang du cordon

(1) LAPICQUE. — Observations et expériences sur les Mutations organiques du fer chez les vertébrés. *Thèse de doctorat ès-sciences naturelles*. Paris, 1897.

à 1 p. 20 et à 1 p. 15, et nous avons ramené le volume de l'eau de lavage à 100 cmc. dans la plupart des cas. De la sorte nous avons obtenu des chiffres dont le rapport moyen s'élève très rarement au-dessus de 3.

Pour effectuer la comparaison des teintes au colorimètre, il faut être placé dans de bonnes conditions d'éclairage ; une lumière artificielle intense est préférable à la lumière naturelle. On saisit alors les différences de nuances les plus faibles.

Enfin pour chaque solution, il est bon de faire plusieurs lectures colorimétriques, en faisant varier les teintes, et de prendre la moyenne.

Dans ces conditions on obtient des résultats rigoureux.

V

Nous avons réuni dans le tableau suivant les résultats de nos recherches. Nous y avons noté tout ce qui nous a paru susceptible de faire varier d'une façon plus ou moins nette la quantité du sang placentaire résiduel.

- 1) Le poids et le sexe de l'enfant.
- 2) La durée totale du travail.
- 3) Le temps écoulé entre l'expulsion du fœtus et le moment de la délivrance.
- 4) Les particularités du placenta.
- 5) L'état pathologique de la mère.

Puis vient le détail des opérations ; les deux dernières colonnes font connaître la quantité de sang trouvée par rapport au placenta, et pour 100 de tissu placentaire.

Presque tous les placentas que nous avons examinés à la Clinique Tarnier étaient normaux. Nous nous sommes attachés surtout à fixer la richesse normale du placenta en liquide sanguin, laissant à d'autres, mie u

placés que nous, le soin d'étudier les variations pathologiques de cette richesse.

Pour faciliter la compréhension de notre tableau, nous donnons le protocole détaillé d'une de nos expériences ; le n° 339 par exemple.

Le poids du placenta est de 595 grammes. Nous avons prélevé un échantillon placentaire de 35 grammes. Ce dernier malaxé et lavé a donné une solution colorée mesurant en volume 94 cent. c. Cette solution comparée à l'aide du colorimètre de Duboscq à une solution de sang du cordon au quinzième, nous a donné égalité de teinte. (On prend naturellement toutes les précautions indiquées aux pages 17, 18 et suivantes, addition d'ammoniaque, filtration, etc.)

1^{re} lecture — 7^{mm} 9 pour 3^{mm} de la solution de sang au 1/15^e

2^e lecture — 5^{mm} 2 pour 2^{mm} —

3^e lecture — 2^{mm} 8 pour 1^{mm} —

Ces chiffres nous donnent les rapports suivants : 2,6 ; 2,7 ; 2,8. Nous prenons le rapport moyen, 2,7. Divisant alors le volume de l'eau de lavage par 2,7, et le résultat par 15, nous obtenons la quantité de sang contenue dans l'eau de lavage, et par suite dans l'échantillon placentaire.

$$\frac{94}{2,7} = 34,8$$

$$\frac{34,8}{15} = 2,32$$

Si 25 grammes de placenta renferment 2 gr. 32 de

sang, 1 gramme en renferme 35 fois moins, et 595 grammes, 595 fois plus.

$$\frac{2 \text{ gr. } 32 \times 595 \text{ gr.}}{35 \text{ gr.}} = 39 \text{ gr. } 44$$

Le placenta renferme 39 gr. 44 de sang ; il y a une partie de sang pour 15 parties de tissu placentaire.

$$\text{Soit } \frac{39.44}{595} = \frac{1}{15}$$

$$\text{Soit aussi } 6,6 \text{ pour } 100 \left(\frac{1}{15} = 6,6 \text{ pour } 100 \right)$$

N° de l'accouchement	Sexe de l'enfant	Poids de l'enfant	Poids du placenta	Durée totale du travail	Temps écoulé entre l'expulsion du fœtus et la délivrance	Poids de l'échantillon	Volume de l'eau de lavage	Dilution du sang du cordon
339	Garçon	3.500 gr.	595 gr.	9 h. 15	45 min.	35 gr.	94 cme	à 1 p. 1
340	Fille	2.800 gr.	420 gr.	30 h.	40 min.	23 gr.	80 cme	à 1 p. 1
341	Fille	2.550 gr.	505 gr.	7 h. 35	45 min.	20 gr.	80 cme	à 1 p. 1
343	Fille	2.760 gr.	450 gr.	4 h.	35 min.	32 gr.	100 cme	à 1 p. 1
344	Fille	3.080 gr.	480 gr.	8 h.	35 min.	30 gr.	150 cme	à 1 p. 1
345	Garçon	4.100 gr.	648 gr.	13 h.	45 min.	34 gr.	206 cme	à 1 p. 1
346	Fille	4.350 gr.	500 gr.	29 h.	?	52 gr.	152 cme	à 1 p. 1
350	Garçon	3.160 gr.	415 gr.	16 h. 45	50 min.	25 gr.	150 cme	à 1 p. 1
352	Garçon	3.520 gr.	484 gr.	6 h. 40	20 min.	28 gr.	100 cme	à 1 p. 1
353	Garçon	3.500 gr.	480 gr.	15 h. 45	47 min.	54 gr.	100 cme	à 1 p. 1
354	Garçon	2.450 gr.	362 gr.	16 h. 20	25 min.	30 gr.	100 cme	à 1 p. 1
355	Fille	3.150 gr.	425 gr.	?	1 heure	35 gr.	100 cme	à 1 p. 1
356	Garçon	3.520 gr.	650 gr.	13 h. 45	30 min.	44 gr.	100 cme	à 1 p. 1
362	Fille	2.950 gr.	552 gr.	6 h.	?	35 gr.	100 cme	à 1 p. 1
363	Garçon	3.600 gr.	607 gr.	13 h. 45	?	60 gr.	100 cme	à 1 p. 2
370	Garçon	2.980 gr.	471 gr.	9 h. 45	35 min.	46 gr.	100 cme	à 1 p. 2
377	Fille	2.900 gr.	472 gr.	12 h. 1/2	15 min.	33 gr.	100 cme	à 1 p. 2
378	Fille	3.160 gr.	497 gr.	13 h.	?	50 gr.	100 cme	à 1 p. 2
379	Garçon	2.200 gr.	358 gr.	15 h.	?	36 gr.	100 cme	à 1 p. 2
381	Garçon	3.300 gr.	605 gr.	49 h.	30 min.	38 gr.	100 cme	à 1 p. 2

Rapport colorimé- trique	Quantité de sang contenu dans l'échantillon	Quantité de sang contenu dans le placenta	Quantité de sang		Particularités
			par rapport au placenta	pour 100 de tissu placentaire	
2,7	2 gr. 32	39 gr. 44	1 p. 15 de placenta	6,6 p. 100	
1,6	3 gr. 3	62 gr.	1 p. 6,7	14,9 p. 100	
1,6	3 gr. 3	83 gr.	1 p. 6,06	16,3 p. 100	
1,9	3 gr. 7	52 gr.	1 p. 8,6	11,6 p. 100	Siege décompleté mode des fesses
2,62	3 gr. 81	60 gr.	1 p. 8	12,5 p. 100	
2,8	4 gr. 9	93 gr. 8	1 p. 6,8	14,7 p. 100	Albuminurie pendant la gros- sesse.
2,8	3 gr. 61	34 gr. 7	1 p. 13,8	7,2 p. 100	Application de forceps.
5,8	1 gr. 72	28 gr. 55	1 p. 14,5	6,9 p. 100	
3,5	1 gr. 9	32 gr. 8	1 p. 14,7	6,8 p. 100	
2	3 gr. 3	29 gr. 3	1 p. 16,2	6,18 p. 100	Insuffisance mitrale. Placenta friable et pâle.
2	3 gr. 3	39 gr. 3	1 p. 9,1	10,9 p. 100	Albuminurie pendant la gros- sesse.
3,25	2 gr. 04	24 gr. 7	1 p. 17,2	5,8 p. 100	Hémor. av. la délivr., 1500 gr. de sang. Déchirure transv. du placenta.
1,7	3 gr. 9	57 gr. 6	1 p. 11,2	8,9 p. 100	
2,8	2 gr. 38	37 gr. 56	1 p. 14,7	6,8 p. 100	
1	5 gr.	50 gr. 5	1 p. 12	8,3 p. 100	
1,57	3 gr. 18	32 gr. 56	1 p. 12,8	7,8 p. 100	
1,3	3 gr. 84	76 gr. 9	1 p. 8,3	12 p. 100	
1,2	4 gr. 16	83 gr. 3	1 p. 12,03	8,3 p. 100	
1,8	2 gr. 64	52 gr. 9	1 p. 13,6	7,3 p. 100	
1,8	2 gr. 7	42 gr. 9	1 p. 14,1	7,09 p. 100	App. du forceps. Sect. de cordon 1 min. après l'expuls. du fœtus.

N° de l'accouchement	Sexe de l'enfant	Poids de l'enfant	Poids du placenta	Durée totale du travail	Temps écoulé entre l'expulsion du fœtus et la délivrance	Poids de l'échantillon	Volume de l'eau de lavage	Dilution du sang du cordon
382	Garçon	1.750 gr.	335 gr.		40 min.	21 gr.	100cmc	à 1 p. 20
383	Fille	2.050 gr.	307 gr.	20 h. 1/4	45 min.	35 gr.	100cmc	à 1 p. 20
384	Fille	2.900 gr.	500 gr.	8 h. 45	?	35 gr.	100cmc	à 1 p. 20
390	Garçon	3.060 gr.	510 gr.	2 h. 30	?	24 gr.	100cmc	à 1 p. 20
391	Fille	3.100 gr.	600 gr.	?	45 min.	28 gr.	100cmc	à 1 p. 20
392	Garçon	3.000 gr.	500 gr.	?	?	32 gr.	100cmc	à 1 p. 20
393	Garçon	2.800 gr.	497 gr.	14 h. 15	?	30 gr.	100cmc	à 1 p. 20
397	Fille	3.550 gr.	544 gr.		30 min.	21 gr.	100cmc	à 1 p. 20
398	Garçon	2.900 gr.	378 gr.	?	15 min.	22 gr.	100cmc	à 1 p. 20
399	Fille	3.420 gr.	570 gr.	6 h. 55	30 min.	19 gr.	100cmc	à 1 p. 20
400	Garçon	1.550 gr.	580 gr.	10 h.	25 min.	18 gr.	100cmc	à 1 p. 20
432	Garçon	2.800 gr.	466 gr.	5 h. 40	25 min.	18 gr.	100cmc	à 1 p. 20
433	Garçon	2.500 gr.	453 gr.	?	25 min.	19 gr.	100cmc	à 1 p. 20
437	Garçon	3.470 gr.	473 gr.	4 h. 5	25 min.	13 gr.	50cmc	à 1 p. 20
449	Garçon	2.650 gr.	505 gr.	3 h. 35	45 min.	15 gr.	40cmc	à 1 p. 20
450	Fille	3.170 gr.	550 gr.	7 h. 10	15 min.	12 gr.	50cmc	à 1 p. 20
453	Fille	3.560 gr.	480 gr.	13 h. 1/2	35 min.	25 gr.	100cmc	à 1 p. 20
455	Garçon	2.850 gr.	330 gr.	13 h.	2 min.	22 gr.	100cmc	à 1 p. 20
456	Fille	2.650 gr.	417 gr.	2 h. 30	50 min.	30 gr.	100cmc	à 1 p. 20
457	Fille	3.380 gr.	557 gr.	2 h.	30 min.	36 gr.	100cmc	à 1 p. 20

Rapport colorimé- trique	Quantité de sang de l'échantillon	Quantité de sang du placenta	Quantité de sang		Particularités
			par rapport au placenta	pour 100 de tissu placentaire	
1.3	3 gr. 8	60 gr. 6	1 p. 5,53	18,1 p. 100	
1.5	3 gr. 3	28 gr. 9	1 p. 10,6	9,43 p. 100	Albuminurie légère
3,6	1 gr. 38	19 gr. 27	1 p. 25,3	3,95 p. 100	Placenta, blanchâtre décoloré.
1,1	4 gr. 54	96 gr. 47	1 p. 5,28	18,9 p. 100	Présentation du siège. Mort ap- parente du nouveau-né.
1,3	3 gr. 8	80 gr. 7	1 p. 7,43	13.4 p. 100	
1,6	3 gr. 12	48 gr. 75	1 p. 10,25	9,75 p. 100	
2,3	2 gr. 17	35 gr. 94	1 p. 13,8	7,24 p. 100	Albuminurie pend. la grossesse Plac av. infarctus blancs. Acc. à 8 m. 1/2.
2,7	1 gr. 85	47 gr. 9	1 p. 11,35	8,8 p. 100	
2,3	2 gr. 17	37 gr. 27	1 p. 10,14	9,86 p. 100	
3,2	1 gr. 56	46 gr. 7	1 p. 12,2	8,19 p. 100	
13,5	0 gr. 38	13 gr. 35	1 p. 43,4	2,3 p. 100	Spécificité. Enfant mort et ma- céré depuis 15 j. Acc. à 7 m.
3	1 gr. 66	41 gr. 42	1 p. 11,25	8 p. 100	
2,8	1 gr. 78	42 gr. 4	1 p. 10,6	9,43 p. 100	Enfant mort-né.Procidence du cordon
1,9	1 gr. 31	47 gr. 66	1 p. 9,9	10,1 p. 100	
2	1 gr.	33 gr. 3	1 p. 15	6,6 p. 100	
2,7	0 gr. 92	42 gr. 16	1 p. 13	7,69 p. 100	
2,4	2 gr. 01	38 gr. 59	1 p. 12,39	8,07 p. 100	
1,6	3 gr. 12	46 gr. 8	1 p. 7,05	14,1 p. 100	Siège décompleté, mode des fesses.
1,7	2 gr. 8	38 gr. 9	1 p. 10,70	9,3 p. 100	
0,9	5 gr. 5	85 gr.	1 p. 6,5	15,3 p. 100	

Si nous prenons la moyenne des résultats obtenus, en ayant soin d'éliminer le placenta syphilitique, nous trouvons 1 partie de sang pour 10,38 parties de tissu placentaire, soit 9,63 %. Cette moyenne est loin d'être fixe, comme on peut s'en rendre compte à la lecture du tableau, p. 27 et 29. Les rapports varient entre 1/6 et 1/17, chiffres extrêmes ; il fallait donc pour établir une moyenne un grand nombre de recherches, et ne point se contenter d'opérer sur quelques placentas seulement. C'est là une critique à laquelle nous pensons avoir échappé.

CONCLUSIONS

I. La quantité de sang restant dans le placenta après cessation de tout battement funiculaire est de 1 pour 10,38 parties de tissu placentaire, soit : 48 gr. 16 pour un placenta pesant 500 gr. (moyenne de 40 déterminations ; voir tableau, pages 26, 27, 28, 29.)

II. Or la moyenne des chiffres de Zweifel et de Meyer fixant la quantité de sang contenue dans le placenta et le cordon *après ligature immédiate* est de 158 gr. pour un placenta de 500 gr.

La différence entre cette moyenne et la nôtre est donc de 109 gr. 84, ce qui, évalué en centimètres cubes, donne 104 cm. 11 de sang.

III. Si nous retranchons de ce volume les quelques centimètres cubes qu'on eût pu, comme l'ont fait Budin et Schüking, faire sortir en comprimant le placenta, nous arrivons à un chiffre très voisin de celui établi par M. le professeur Budin en 1875 par la méthode directe.

Vu par le président de la Thèse :
BUDIN.

Vu par le Doyen :
BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-recteur de l'Académie de Paris
GRÉARD.



BUZANÇAIS (INDRE), IMPRIMERIE F. DEVERDUN.
